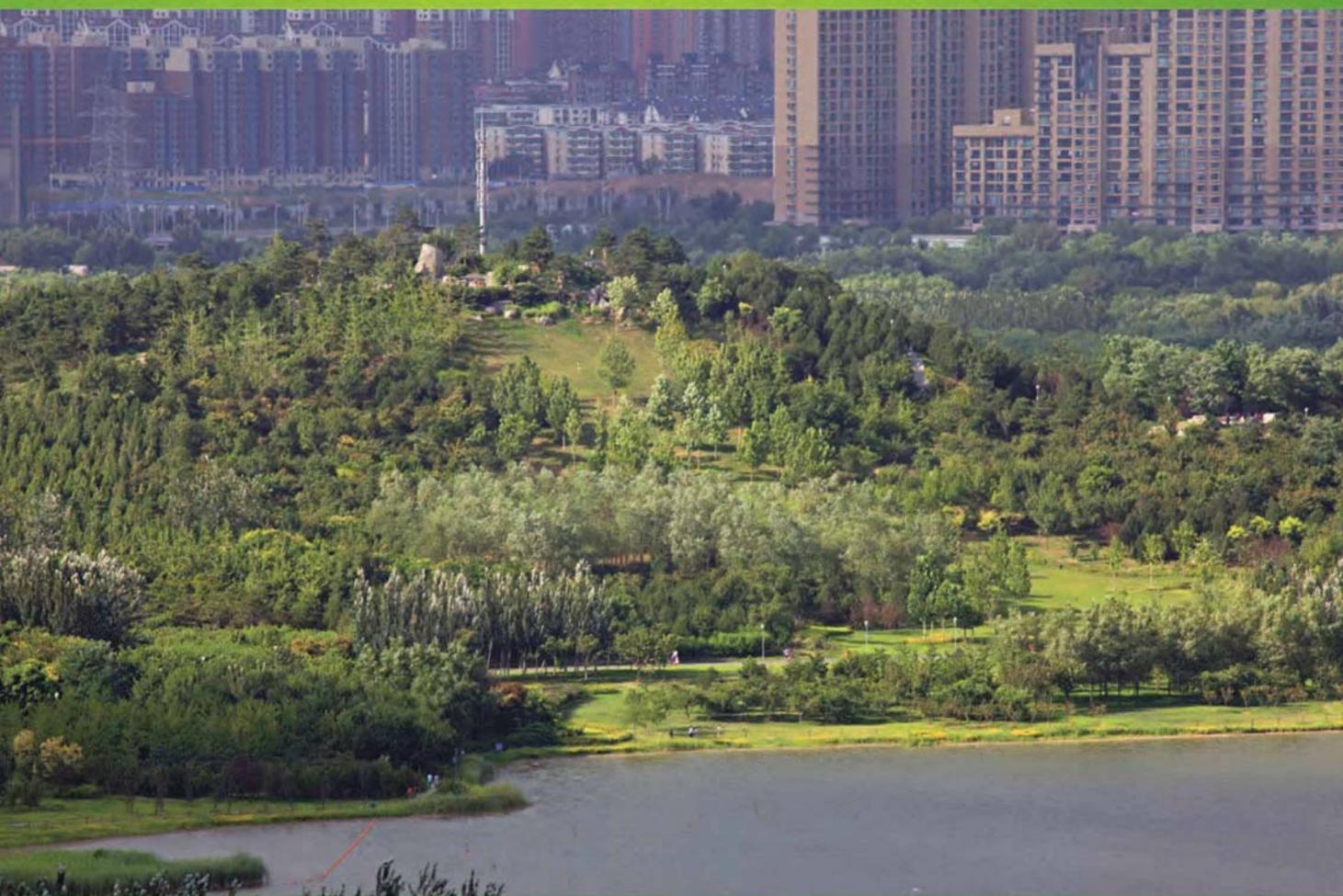


ISSN 1000-0933

CN 11-2031/Q

生态学报

Acta Ecologica Sinica



第34卷 第1期 Vol.34 No.1 **2014**

中国生态学学会
中国科学院生态环境研究中心
科学出版社

主办
出版



中国科学院科学出版基金资助出版

生态学报

(SHENGTAI XUEBAO)

第 34 卷 第 1 期 2014 年 1 月 (半月刊)

目 次

卷首语: 复杂与永续.....	(I)
前沿理论与学科综述	
城市复合生态及生态空间管理	王如松,李 锋,韩宝龙,等 (1)
海洋生态系统固碳能力估算方法研究进展	石洪华,王晓丽,郑 伟,等 (12)
城市生态系统灵敏度模型评述	姚 亮,王如松,尹 科,等 (23)
城市生活垃圾代谢的研究进展.....	周传斌,徐琬莹,曹爱新 (33)
个体与基础生态	
胶州湾生物-物理耦合模型参数灵敏度分析.....	石洪华,沈程程,李 芬,等 (41)
渤海湾大型底栖动物调查及与环境因子的相关性	周 然,覃雪波,彭士涛,等 (50)
生物扰动对沉积物中污染物环境行为的影响研究进展	覃雪波,孙红文,彭士涛,等 (59)
种群、群落和生态系统	
密云水库上游流域生态系统服务功能空间特征及其与居民福祉的关系 ...	王大尚,李屹峰,郑 华,等 (70)
长岛自然保护区生态系统维护的条件价值评估	郑 伟,沈程程,乔明阳,等 (82)
海岛陆地生态系统固碳估算方法	王晓丽,王 媛,石洪华,等 (88)
景观、区域和全球生态	
区域生态文明建设水平综合评估指标	刘某承,苏 宁,伦 飞,等 (97)
基于生境质量和生态响应的莱州湾生态环境质量评价	杨建强,朱永贵,宋文鹏,等 (105)
1985 年以来黄河三角洲孤东海岸演变与生态损益分析	刘大海,陈小英,徐 伟,等 (115)
基于复合生态系统理论的海洋生态监控区区划指标框架研究	徐惠民,丁德文,石洪华,等 (122)
我国环境功能评价与区划方案	王金南,许开鹏,迟妍妍,等 (129)
资源与产业生态	
生态产业园的复合生态效率及评价指标体系	刘晶茹,吕 彬,张 娜,等 (136)
我国农业生态效率的时空差异.....	程翠云,任景明,王如松 (142)
内蒙古半干旱生态脆弱矿区生态修复耦合机理与产业模式	陈玉碧,黄锦楼,徐华清,等 (149)
基于物质流分析方法的生态海岛建设研究——以长海县为例	陈东景,郑 伟,郭惠丽,等 (154)
再生(污)水灌溉生态风险与可持续利用	陈卫平,吕斯丹,张炜铃,等 (163)
基于流域单元的海湾农业非点源污染负荷估算——以莱州湾为例.....	麻德明,石洪华,丰爱平 (173)

集约用海对海洋生态环境影响的评价方法 罗先香,朱永贵,张龙军,等 (182)

城乡与社会生态

基于生态系统服务的城市生态基础设施:现状、问题与展望..... 李 锋,王如松,赵 丹 (190)

北京城区道路系统路网空间特征及其与 LST 和 NDVI 的相关性 郭 振,胡 聃,李元征,等 (201)

基于复合生态功能的城市土地共轭生态管理 尹 科,王如松,姚 亮,等 (210)

重庆市森林生态系统服务功能价值评估 肖 强,肖 洋,欧阳志云,等 (216)

渤海湾港口生态风险评估 彭士涛,覃雪波,周 然,等 (224)

达标污水离岸排海末端处置技术研究综述 彭士涛,王心海 (231)

期刊基本参数:CN 11-2031/Q * 1981 * m * 16 * 238 * zh * P * ¥90.00 * 1510 * 28 * 2014-01



封面图说: 北京奥林匹克公园——在高楼林立的大城市中,办公楼、居民区、学校、路网系统、公园以及各种水泥、沥青硬路面和树木、绿草地、土面、水面等等组成了复杂多样的城市生态景观,居住着密集的人口并由于人们不断的、强烈的干预,使这个城市生态系统显得尤其复杂而又多变。因此,系统复杂性及灵敏度是困扰城市生态系统研究和管理的重要因素,建立灵敏度模型是致力于解决城市规划管理中的复杂性问题的有效方法,网状思维与生物控制论观是其核心,也是灵敏度模型的思想基础。图为北京中轴线北端被高楼簇拥着的奥林匹克公园的仰山和龙型水系。

彩图及图说提供: 陈建伟教授 北京林业大学 E-mail: cites.chenjw@163.com

卷首语：复杂与永续

Foreword: Complexity and Sustainability

过去的 150 年,现代生态学在从微观到宏观的不同层次、不同分支学科中都取得了长足的进展,生态学的多学科交叉和整体论渊源及其与社会可持续发展紧密相关的学科特点使其成为一门当代最有潜力也最具挑战的朝阳学科。生态学被认为是应付全球变化挑战、改善人与自然关系、惠荫人类福祉、推进地球永续发展的重要理论和方法依据及规划、建设与管理的系统工具。

工业文明时代发展起来的自然科学(Science)在研究对象上强调客观性,尽可能把人的主观因素从科学研究的对象中分离开来;研究方法上强调还原论解耦,尽可能将研究对象化整为零,分解成相互独立的子系统或子问题。但在地球表面人类活动的影响无处不在、无时不有的今天,要研究包括人在内的生物与环境关系的生态学,我们既不能把人从高强度人类活动主导下的社会-经济-自然复合生态系统中剥离开来,也不能把错综复杂的生态关系分解为两两因果链关系。生态学渊源的天然整体性和人文主导性决定了其与传统自然科学理念和方法的冲突性。

生态学是一门自有人类以来就一直在不断地积累、进化、传承和创新的学问。人类生态史就是一部人类不断认识自然、适应自然、改造自然、顺应自然的生态进化史。生态是生物与环境的耦合关系,而生态学则是研究这些关系的思想、方法、技术和智慧的结晶。在词义学上英文都用同一个词 ecology 来表示。著名生态学家 Howard T. Odum 在 1989 年访问中国科学院生态环境研究中心时就曾建议像将经济(economy)与经济学(economics)分开一样,创建一个新词 ecologics 来表示生态学,而 ecology 只表示生态关系。

以关系为研究对象的生态学应包括生态思想与生态哲学、生态方法与生态科学、生态技术与生态工程、生态信息与生态智慧四个层次。

自 Haeckel 1866 年提出生态学是研究生物体与其周围环境相互关系的科学定义以来,其方法论的主流一直在整体论和还原论的结合还是分离中摆动。

古希腊生态思想原本具有自然的有机整体和内生活力的科学成分,然而代表古希腊理性思想顶峰的原子论却朝着天人背离的逆生态思想发展,切断了人与自然的有机联系,否定自然的内在调控力,最终把哲学引向背离自然、背离人的宗教;文艺复兴时代,哲学转向主体的人,把自然当作人类任意支使的奴仆,控制自然的机械观取代了生态文明观。

作为四大文明古国之一的中国,早在 3000 多年前就形成了一套鲜为人知的“观乎天文以察时变,观乎人文以化成天下”的人类生态思想体系、天人合一的生态文明观、儒释道百家包容的生态文化以及和谐持续的农业生态工程技术。中国封建社会正是靠着对天时、地利、人和生态关系朴素的认识,靠着物质循环再生、社会协调共生和修身养性自我调节的生态观,维持着其 3000 余年超稳定的社会结构,形成了独特的华夏文明。中国的生态思想和生态智慧也因此人类生态史上独占鳌头。

以 Odum 兄弟和马世骏先生为代表的系统生态学、复合生态观和可持续发展方法引领了 20 世纪下半叶的世界生态思想与生态哲学的前沿,而生态方法和生态科学的主流还是以还原论为

主的因果链研究;生态技术在理化和生物层面有了长足发展、以空间遥感和 IT 技术为支撑的生态信息更是突飞猛进,而包括生态规划、建设与管理方法在内的生态工程的整合与进化(如都江堰,坎儿井、陂塘等)以及生态智慧的传承和创新却举步蹒跚。一个典型的例子是近代以来中医生态技术发展的滞缓。中医不像西医那样把人体看成一个被动的机械实体,头疼医头,脚疼医脚,利用各种化学药物及外科手术消极治病,而是把人体看成一个与内外环境交流、五脏六腑相生相克的功能活体,根据审因论治、正治反治、标本缓急等原则,对病体进行系统调理及生态施治,扶正祛邪,利用自身活力使人体恢复健康。但近百年来,中医无论在生态医学的思想、方法、技术和智慧方面都鲜见长足发展。

本期刊载的论文大多是 2012 年 6 月 15 至 16 日为纪念可持续发展 20 周年暨复合生态系统研究 30 周年在北京召开的“可持续发展的复合生态学方法学术研讨会”的交流结果。内容涵盖了上述生态研究的四个层次,聚焦在高强度人类活动主导下对城市、工矿、海湾、农田等不同类型复合生态系统结构、功能和过程辨识、模拟和调控的系统方法和管理技术的探索。作者大多是最近十年走上生态学研究岗位的青年生态学工作者,其研究对象大多是密集人类活动主导下的人工或半人工生态系统,涉及复杂的生态因子、生态格局、生态功能和生态过程。其时间的累积性、空间的交互性、尺度的多层性、行动主体的能动性、以及科学方法的不成熟性决定了生态研究的复杂性。还原论的认知方法,因果链的实验手段,条块分割的管理体制,决策的短期和局地行为,使得这些生态复杂性研究远离了其可持续性的调控。

认识、简化和转化生态复杂性的最终目的是要调控、保育和营建地球村的可持续性。环境问题的解决需要通过技术、体制、行为三层次的生态整合,将复杂的生态关系简化和转化为社会-经济-自然协调永续的发展活力。

变复杂性为可持续性,需要推进线性思维、机械思维和还原论思维向系统思维、生态思维和整体论思维转变的观念更新:包括待人接物的哲学视野、资源代谢的生产方式、影响环境的消费行为的转型,以及以 GDP 为中心的发展观向殷实、健康、文明协调发展的生态发展观的演化,树立一种整体论与还原论融合的全新生态哲学观。

变复杂性为可持续性,需要生态关系、生态过程和生态功效研究的特征方法与技术的创新:推进格物到格无、测量到测序、寻优到寻适、整形到整神的生态方法论转型;辨识、模拟和调控好时间、空间、数量、结构、序理间复杂的生态动力学机制,探讨处理个体和整体、眼前和长远、局地和区域间复杂的生态耦合关系的控制论方法。

变复杂性为可持续性,需要生态研究与管理体制的革新:需要一座沟通人与自然、科学与社会的桥梁;需要一条联系生存和发展、穷国和富国、东方与西方以及传统文化和现代技术的科学纽带;需要一种融汇生物科学、环境科学、工程科学和自然及人文科学各分支学科的共同语言和多元文化。

马克思说过:“正像关于人的科学将包括自然科学一样,自然科学往后也将包括关于人的科学,这将是一门统一的科学。”生态学正是这样一门交叉性、综合性和社会性很强的系统科学,既需要科学的求真辨伪方法,也需要实证适用的规划、建设和管理技术,还需要整体论和还原论的联姻,宏观加微观的探索,软科学与硬技术的整合。希望本期研究论文的发表能引起学界对复合生态系统研究的更大兴趣,也希望《生态学报》这个平台能成为复杂性与永续性研究的桥梁,为生态学理论和方法的创新和繁荣提供更多的学术支撑!

王如松

2013 年 12 月 30 日

ACTA ECOLOGICA SINICA Vol.34, No.1 Jan., 2014 (Semimonthly)
CONTENTS

Foreword: Complexity and Sustainability	(1)
Frontiers and Comprehensive Review	
Urban eco-complex and eco-space management	WANG Rusong, LI Feng, HAN Baolong, et al (1)
Review of carbon sequestration assessment method in the marine ecosystem .....	.....
.....	SHI Honghua, WANG Xiaoli, ZHENG Wei, et al (12)
A review of sensitivity model for urban ecosystems	YAO Liang, WANG Rusong, YIN Ke, et al (23)
Urban ecological metabolism of municipal solid waste; a review	ZHOU Chuanbin, XU Wanying, CAO Aixin (33)
Autecology & Fundamentals	
Parameter sensitivity analysis of a coupled biological-physical model in Jiaozhou Bay .....	.....
.....	SHI Honghua, SHEN Chengcheng, LI Fen, et al (41)
Macroinvertebrate investigation and their relation to environmental factors in Bohai Bay .....	.....
.....	ZHOU Ran, QIN Xuebo, PENG Shitao, et al (50)
Review of the impacts of bioturbation on the environmental behavior of contaminant in sediment .....	.....
.....	QIN Xuebo, SUN Hongwen, PENG Shitao, et al (59)
Population, Community and Ecosystem	
Ecosystem services' spatial characteristics and their relationships with residents' well-being in Miyun Reservoir watershed .....	.....
.....	WANG Dashang, LI Yifeng, ZHENG Hua, et al (70)
Contingent valuation of preserving ecosystem of Changdao Island Nature Reserve .....	.....
.....	ZHENG Wei, SHEN Chengcheng, QIAO Mingyang, et al (82)
Discussion of carbon sequestration estimates in the island terrestrial ecosystems .....	.....
.....	WANG Xiaoli, WANG Ai, SHI Honghua, et al (88)
Landscape, Regional and Global Ecology	
An integrated indicator on regional ecological civilization construction	LIU Moucheng, SU Ning, LUN Fei, et al (97)
The eco-environmental evaluation based on habitat quality and ecological response of Laizhou Bay .....	.....
.....	YANG Jianqiang, ZHU Yonggui, SONG Wenpeng, et al (105)
Analysis of the evolution and value of coastal ecosystem services at Gudong Coast in the Yellow River Delta since 1985 .....	.....
.....	LIU Dahai, CHEN Xiaoying, XU Wei, et al (115)
Research of index system framework in marine ecology monitoring & regulation areas division based on complex ecosystem of nature-human-society .....	.....
.....	XU Huimin, DING Dewen, SHI Honghua, et al (122)
The environmental function assessment and zoning scheme in China	WANG Jinnan, XU Kaipeng, CHI Yanyan, et al (129)
Resource and Industrial Ecology	
Definition and evaluation indicators of ecological industrial park's complex eco-efficiency .....	.....
.....	LIU Jingru, LÜ Bin, ZHANG Na, et al (136)
Spatial-temporal distribution of agricultural eco-efficiency in China	CHENG Cuiyun, REN Jingming, WANG Rusong (142)
The coupling mechanism and industrialization mode of ecological restoration in the weak semi arid mining area of Inner Mongolia .....	.....
.....	CHEN Yubi, HUANG Jinlou, XU Huaqing, et al (149)
Evaluation of ecological marine islands construction based on material flow analysis; a case study of Changhai County .....	.....
.....	CHEN Dongjing, ZHENG Wei, GUO Huili, et al (154)
Ecological risks and sustainable utilization of reclaimed water and wastewater irrigation .....	.....
.....	CHEN Weiping, LÜ Sidan, ZHANG Weiling, et al (163)

Estimation of agricultural non-point source pollution based on watershed unit: a case study of Laizhou Bay	MA Deming, SHI Honghua, FENG Aiping (173)
The evaluation method in the impact of intensive sea use on the marine ecological environment	LUO Xianxiang, ZHU Yonggui, ZHANG Longjun, et al (182)
Urban, Rural and Social Ecology	
Urban ecological infrastructure based on ecosystem services; status, problems and perspectives	LI Feng, WANG Rusong, ZHAO Dan (190)
Spatial features of road network in Beijing built up area and its relations with LST and NDVI	GUO Zhen, HU Dan, LI Yuanzheng, et al (201)
The conjugate ecological management model for urban land administration based on the land complex ecological function	YIN Ke, WANG Rusong, YAO Liang, et al (210)
Value assessment of the function of the forest ecosystem services in Chongqing	XIAO Qiang, XIAO Yang, OUYANG Zhiyun, et al (216)
Ecological risk evaluation of port in Bohai Bay	PENG Shitao, QIN Xuebo, ZHOU Ran, et al (224)
Research review of the tail disposal technology of the standard sewage offshore outfall	PENG Shitao, WANG Xinhai (231)

《生态学报》2014 年征订启事

《生态学报》是由中国科学技术协会主管,中国生态学学会、中国科学院生态环境研究中心主办的生态学高级专业学术期刊,创刊于 1981 年,报道生态学领域前沿理论和原始创新性研究成果。坚持“百花齐放,百家争鸣”的方针,依靠和团结广大生态学科工作者,探索生态学奥秘,为生态学基础理论研究搭建交流平台,促进生态学研究深入发展,为我国培养和造就生态学科人才和知识创新服务、为国民经济建设和发展服务。

《生态学报》主要报道生态学及各分支学科的重要基础理论和应用研究的原始创新性科研成果。特别欢迎能反映现代生态学发展方向的优秀综述性文章;研究简报;生态学新理论、新方法、新技术介绍;新书评价和学术、科研动态及开放实验室介绍等。

《生态学报》为半月刊,大 16 开本,280 页,国内定价 90 元/册,全年定价 2160 元。

国内邮发代号:82-7,国外邮发代号:M670

标准刊号:ISSN 1000-0933 CN 11-2031/Q

全国各地邮局均可订阅,也可直接与编辑部联系购买。欢迎广大科技工作者、科研单位、高等院校、图书馆等订阅。

通讯地址:100085 北京海淀区双清路 18 号 电 话:(010)62941099; 62843362

E-mail: shengtaixuebao@rcees.ac.cn 网 址: www.ecologica.cn

编辑部主任 孔红梅 执行编辑 刘天星 段 靖

生 态 学 报

(SHENGTAI XUEBAO)

(半月刊 1981 年 3 月创刊)

第 34 卷 第 1 期 (2014 年 1 月)

ACTA ECOLOGICA SINICA

(Semimonthly, Started in 1981)

Vol. 34 No. 1 (January, 2014)

编 辑 《生态学报》编辑部
地址:北京海淀区双清路 18 号
邮政编码:100085
电话:(010)62941099
www.ecologica.cn
shengtaixuebao@rcees.ac.cn

主 编 王如松
主 管 中国科学技术协会
主 办 中国生态学学会
中国科学院生态环境研究中心
地址:北京海淀区双清路 18 号
邮政编码:100085

出 版 科 学 出 版 社
地址:北京东黄城根北街 16 号
邮政编码:100717

印 刷 北京北林印刷厂
发 行 科 学 出 版 社
地址:东黄城根北街 16 号
邮政编码:100717
电话:(010)64034563
E-mail: journal@cspg.net

订 购 全国各地邮局
国外发行 中国国际图书贸易总公司
地址:北京 399 信箱
邮政编码:100044

广告经营
许 可 证 京海工商广字第 8013 号

Edited by Editorial board of
ACTA ECOLOGICA SINICA
Add: 18, Shuangqing Street, Haidian, Beijing 100085, China
Tel: (010)62941099
www.ecologica.cn
shengtaixuebao@rcees.ac.cn

Editor-in-chief WANG Rusong
Supervised by China Association for Science and Technology
Sponsored by Ecological Society of China
Research Center for Eco-environmental Sciences, CAS
Add: 18, Shuangqing Street, Haidian, Beijing 100085, China

Published by Science Press
Add: 16 Donghuangchenggen North Street,
Beijing 100717, China

Printed by Beijing Bei Lin Printing House,
Beijing 100083, China

Distributed by Science Press
Add: 16 Donghuangchenggen North
Street, Beijing 100717, China
Tel: (010)64034563
E-mail: journal@cspg.net

Domestic All Local Post Offices in China
Foreign China International Book Trading
Corporation
Add: P.O.Box 399 Beijing 100044, China



ISSN 1000-0933
CN 11-2031/Q

国内外公开发行

国内邮发代号 82-7

国外发行代号 M670

定价 90.00 元